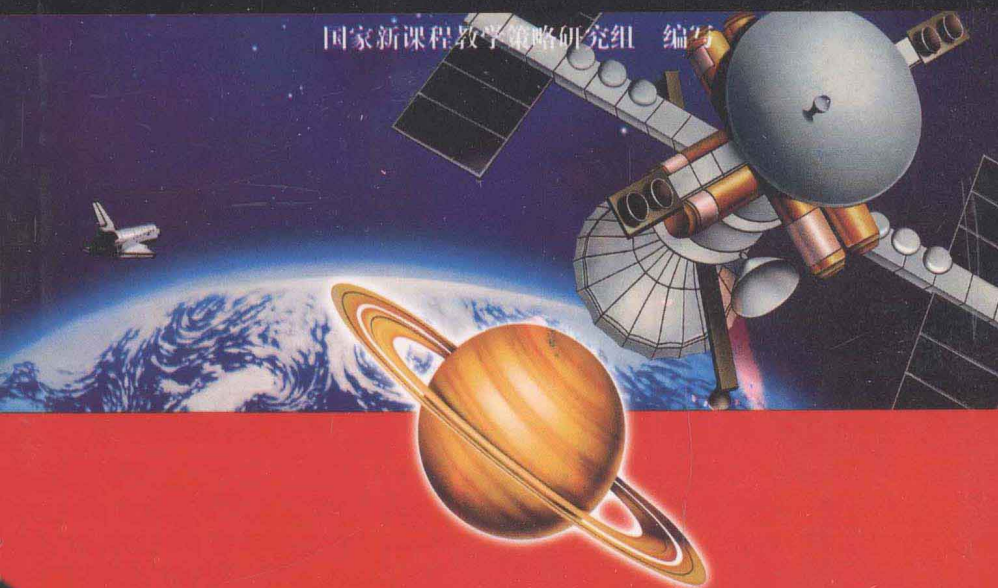


青少年百科

QINGSHAONIAN BAIKE

宇宙银河的结构

国家新课程教学策略研究组 编写



在广漠沉寂的星空里，我们为失去的太阳悲泣。

——约翰·德拉维尔·德迈蒙

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

青少年百科

qing shao nian bai ke

宇宙银河的结构

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

青少年百科/顾永高主编…喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2004.7

(中小学图书馆必备文库)

ISBN 7-5373-1083-1

I. 青… II. 顾… III. 科学知识—青少年读物

IV. Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040604 号

青 少 年 百 科

宇宙银河的结构

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社 出版

北京市朝教印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开 1200 印张 28000 千字

2004 年 7 月第 1 版 2005 年 12 月第 2 次印刷

印数:1001—3000 册

ISBN 7-5373-1083-1

总定价:2960.00 元(共 200 册)

前 言

如果一个人能对着天上的事物沉思,那么在他面对人间的事物时,他的所说所想就会更加高尚。

——西塞罗

从远古时代起,我们的祖先就已开始凝视夜空、关注宇宙。虽然创世之初遗留下来的蛛丝马迹已经模糊不清、难以捉摸,但是人类凭借着不懈的努力和创造性的智慧,正在逐渐揭开宇宙的奥秘。短短几千年来,随着科技文明的不断进步,一个个的新发现接踵而来。

随着人类文明和科学技术的发展,人类发现了各类新的事物,从而产生了各种有关新事物的研究学说,天文学也正是在这种情况下起源了。

天文学从总体上探索目前我们所观测到的整个宇宙的起源、结构、演化和未来的结局。天文学按照研究的内容可分为天体测量学、天体力学和天体物理学等等分支学科。

天文学始终是哲学的先导,它总是站在争论的最前列。作为一门基础研究学科,天文学在不少方面是同人类社会密切相关的。时间、昼夜交替、四季变化的严格规律都须由天文学的方法来确定。人类已进入空间时代,天文学为各类空间探测的成功进行发挥着不可替代的作用。天文学也为人类和地球的防灾、减灾作着

自己的贡献。天文学家也将密切关注灾难性天文事件——如彗星与地球可能发生的相撞,及时作出预防,并作出相应的对策。

随着新课程改革的进行,针对中小學生正在提倡的素质教育需要,拓展学生的知识面,对课外读物的要求也越来越广,越来越细。为了配合新课程改革的进行,我们以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本出发点,编撰了本套书。希望这些书能成为广大青少年朋友学习的良师益友!使广大青少年掌握基本的科学知识,成为新世纪全面发展的综合性人才。

编 者

目 录

行星和太阳系	(1)
对伽利略的审判	(5)
恒星大观园	(18)
恒星的怪癖	(22)
太阳中微子之谜	(26)
迷人的脉冲星	(31)
γ 射线爆发	(34)
绕脉冲星运行的行星	(36)
黑洞的兽穴	(40)
星系的韵律	(48)
银河系的形状	(52)
类星体	(53)
时间的印记	(57)
宇宙的稳恒态模型	(62)
宇宙暴涨	(70)
年龄问题	(72)
星系组成的气泡状结构	(79)
大吸引体	(89)
空洞中的幽灵	(91)

超对称	(98)
辐射的炫辉	(105)
向上、再向上及向远方	(111)
关于银河	(115)
什么是球形星团?	(115)
什么是星云?	(116)
什么是银河系?	(118)
银河系的中心在哪儿?	(123)
什么是多普勒效应?	(127)
银河系在自转吗?	(131)
除了光还有物质从星星传递给我们吗?	(133)
什么是电磁波谱?	(139)
射电天文学是如何发展的?	(143)
什么是脉冲星?	(146)
什么是黑洞?	(152)
星际尘埃云中有什么?	(156)
什么是 SETI(超地球智能的研究)?	(160)
银河系是整个宇宙吗?	(163)
银河系在移动吗?	(168)
宇宙有中心吗?	(171)
宇宙有多少岁?	(173)
什么是类星体?	(175)
我们能看见大碰撞吗?	(178)
大碰撞是怎么发生的?	(181)
宇宙会永远继续膨胀吗?	(183)

行星和太阳系

行星的英文名称 Planet 源于古希腊语 Planetes,意思是“游荡者”。是哪位古人最先发现行星的,无从考证,而只能设想:在历史上的某个时期,观测者们鉴别出了与“固定不动的星星”的行为不一样的几颗星。他们注意到,当众多的恒星在夜空里日复一日地做着相同的运动时,这几颗星却沿着各自独立的轨道在群星之间游荡。因此,可以认为,正是首先注意到这一事实的不知名的人,才是行星的真正发现者。

诸如北斗七星,七颗星的位置,相对于星空背景来说,至少在几百年内是基本不变的。而像火星、木星这样的行星在天空中的相对位置则有所移动。如果你站在北半球的一处仰望天空,就会注意到在北斗七星的周围出

现的总是相同的恒星伴侣,而火星和木星相对于周围恒星的位置以及两者相互间的位置则在不断地改变着,它们有时会挨得很近,而数月后又远离开来。

古代一些文化发展较早地区的人,认为行星的相对位置会影响到地球上发生的事件。他们认为通过认真地分析和破译行星的运动便可以预测诸如战争、火灾、水灾以及饥荒等灾难的发生。因此,古代的占星术家们总是对行星运动做认真的记录,并定期地把将要发生的大灾难向公众作出可怕的警告。当两颗或更多的行星相互靠近呈连接状时,这就被看做是特别强有力的预兆。排成一列的行星数越多,古人就认为这种罕见天象的预兆越是意味深长。

对于行星的运动最详尽的早期科学描述是公元前 6 世纪~前 4 世纪的古希腊人做出的。那时,古典派的希腊哲学家像毕达哥拉斯、柏拉图(Plato)和亚里士多德(Aristotle)将行星(以及太阳、月亮和恒星)想像为周期性地围绕地球运行的天体。毕达哥拉斯和柏拉图把这种有节律的运动归结为自然的数学法则,也可以用音乐中的

音程和平面几何的图形来表示它们之间的和谐关系。亚里士多德则将天体运行看做是钟表般有形秩序的一部分,而且最初是由造物主推动的。在毕达哥拉斯和柏拉图的宇宙学中含有形而上学的成分,而亚里士多德的宇宙学基本上不包含这些成分,但他们的共同点在于都有一套以地球为中心的完整的同心圆轨道。

这些早期的以地球为中心的行星运动模型(地心说)是很不精确的。

它们都假设各行星一直不变地在围绕着地球的圆轨道上运动。而实际上,行星在天空中的运动,看上去是经常在改变方向——向前,然后向后,接着又向前。这种运动方向的改变周期性地发生,是不可能用简单的圆轨道学说来解释的。

为了说明这种叫做逆行的现象,希腊学者阿波隆尼(Apollonius)在公元前3世纪提出了一种较复杂的行星模型。他认为行星在围着地球绕大圈子的同时,还沿着较小的叫做本轮的圆轨道在空间运行。把两种运行轨道结合起来考虑,就可以解释行星周期性的方向逆转的现

象了。

古希腊人关于天文学的概念在欧洲和北非一直盛行了几个世纪,直到中世纪末期。这些思想被概括在公元2世纪由亚历山大学派的托勒密(Ptolemy)所著的《天文学大成》(Almagest)一书中。

该书综合了古典派的天文知识与他本人的一些创见。《天文学大成》被中世纪的学者们视为当时对天体运行的权威性著作:托勒密倡导行星运动的地心说模型,包括阿波隆尼的本轮学说以及额外的叫做偏心圆(行星轨道中心偏离地球的圆)和均衡点(本轮绕其运行的偏离中心的点)的几何概念。加上这些复杂的概念,托勒密便能做到精确地模拟行星的运动了。相对于复杂的行星运动的轨道,太阳、月亮及众多的恒星被认为只是在围绕地球的简单圆轨道上运行。

由于受托勒密思想的影响,在几百年的时间里,地球一直被认为是宇宙的物质中心,围绕着它运转的天体形成了一个复杂的阵列。这种认识一直持续到文艺复兴时代。从那时起,人们对宇宙的看法发生了一场伟大的变

革,太阳取代了地球对星辰的统帅地位,我们居住的地球在宇宙中不再扮演重要

对伽利略的审判

伽利略在 1632 年出版的天文著作《关于两大世界体系的对话》,从人们心中逐出了地球是宇宙中心的虚假概念。但对意大利教会的权威来说,此书则是一个挑战性的异端文件。他们在 1616 年发给伽利略的一纸轻蔑的命令中就已强调了禁止他讨论哥白尼的见解。因此,对于伽利略不服从此布告的行径,教会提出控告,并在 1633 年开庭审判。

不少历史学家认为如果伽利略在书中不公开地蔑视那些支持地心说的人,他是会被宽恕的。不幸的是,伽利略在《对话》中将反对日心说的人描绘为“智力的矮人”、“吓呆的白痴”以及“不应该称他们为人”等等。自然,这些讽刺的语汇使教会更为愤怒了。

在审判庭上,惶恐而又患病的伽利略说他写的书是驳斥而不是支持哥白尼。审判庭不相信伽利略的辩解,因为说明他有罪的证据无所不在。最后,伽利略被迫承认,允许他的书里的角色了。

倡导日心说(以太阳为中心)宇宙学的第一人是 16 世纪的波兰天文学家哥白尼(Nicholas Copernicus)。哥白尼为复杂的托勒密学说与柏拉图简单的圆轨道学说之间的矛盾所困惑,当他了解到不太知名的古希腊哲学家阿利斯塔克在公元被一些读者解释为支持哥白尼的日心说,并对这一“失察”表示道歉,还说要修改其内容。

面对谦恭的伽利略,审问只好到此为止,给了他较轻的判决——遭受终身监禁——在家中度过他一生最后的几年。这期间对于宇宙,他再没有发表片言只字。1992 年,伽利略死后的 350 年,真理终于战胜了邪恶,梵蒂冈教皇约翰·保罗二世(John Paul II)终于代表罗马教廷为伽利略公开平反昭雪。

前 3 世纪曾提出过地球绕太阳转动的学说时,受到很大启发。经过多年认真的计算和思考,1543 年,哥白尼

发表了他的最重要的著作《天体运行论》。这部在他弥留的时刻印好的专著中，哥白尼发展了关于地球以及当时已知的另五大行星水星、金星、火星、木星及土星围绕太阳沿圆轨道运行的理论。为了说明那些表现为“固定的”恒星的运动，他保留了托勒密的“恒星天”，一个远超出行星轨道的以太阳为中心的球壳，只有月亮绕地球转动。

哥白尼学说被教会看作是对神的亵渎。长期以来，教会早已把科学视为眼中钉。基督教的教义认为地球不仅是有形世界的唯一王国，也是代表精神世界的上帝的唯一宠儿，教会已坚定地与地心说，特别是与亚里士多德的宇宙观结下了不解的联盟。哥白尼把我们居住的地球与其他行星相提并论摆在同等地位上，这就意味着其他天体同样也是有形世界的一员，地球在整个宇宙中便不再占有特殊的地位了。这自然是教会所不能接受的。因此，哥白尼的著作被列为禁书。

作为对教会主张的挑战，意大利哲学家布鲁诺(Giordano Bruno)在 1584 年出版了他的著作《论无限、宇宙及世界》一书，表示赞成哥白尼的宇宙学说。并且，比哥白

尼更前进一步,他认为,不仅太阳周围存在一个行星系,每颗恒星周围也都有一个行星系。他还写道,宇宙中恒星、行星的数目是无限多的。布鲁诺没有为他的假设提出确凿的证据,而是运用思辨式的对话形式来阐明他的观点。教会对他的思想的仇视更甚于哥白尼,终于在1600年将他烧死在罗马。

哥白尼和布鲁诺对宇宙的认识与其说是推理性的,倒不如说是经验性的,两位哲学家都没有为地球和诸行星绕太阳运转提供确凿的证据。建立他们的宇宙体系需要有观测例证,而且,为了对行星的轨道做出详尽的预测,也需要对行星的运行提出数学模型。再者,为了阐明行星运动规律与地球之间的联系,还需要有一整套新的物理定律。以上三项缺憾在17世纪分别被伽利略、开普勒(Johannes Kepler)和牛顿(Isaac Newton)巧妙地弥补了。

伽利略于1564年出生于意大利古城比萨。青年时代便以科学成就著称。还在比萨大学读书的时候,就有了一些重要的发现。例如,他认为一定长度的摆,不论摆

动幅度的大小如何,摆动的周期是不变的。传说伽利略曾在比萨完成了一项简单的引力实验——两个不同重量的铁球,从比萨斜塔的塔顶同时被抛下,两球不分先后地同时坠落到地面。

1592年,伽利略离开比萨大学到帕多瓦大学,被任命为数学教授。其后的18年是他一生中出成果最多的年代。在动力学和运动物体两方面的诸多创见,使他的声名大振。但他在天文学上的发现,则是对科学的最大的冲击。

用他自己制造的望远镜,伽利略绘制了所观测到的一些天体的外貌和若干新发现,开辟了天文学的新时代。他发现了月亮上的山脉和绕木星运转的它的卫星。他辨别了几百颗恒星,记录了金星的具有和月相一样变化的外貌,画出了太阳黑子在日面移动的情况。并把所有发现汇集成《星空使者》一书,于1610年出版。

伽利略广泛的研究使他观测到了行星和月亮与地球一样有许多相似的特色,从而坚信这些天体彼此或多或少地处于同一地位——认为每个星球都确实是一个物质

的世界。他还认为哥白尼的日心模型要比托勒密或亚里士多德的地心说能更好地说明这种“平等”状态。在 1632 年出版的专著《关于两大世界体系的对话》中，伽利略宣布了他对哥白尼观点的支持。当他在 1642 年逝世时，其专著论点的威力已开始说服了欧洲天文学界中的大多数人：地球绕太阳运行。

德国科学家开普勒是伽利略的忠实信徒，他公开宣称坚存在第十颗行星吗？

至今，还有人猜测太阳系里可能存在第十颗行星。围绕太阳的行星系统差不多可以肯定地说截止于冥王星。

虽然，在冥王星以外太阳系的边界以内还有无数个天体，但没有一个可称为真正的行星的。这些分布甚广的天体主要是彗星、小行星及其他种类的残留物，它们的个头非常之小，其轨道也很古怪，很难被认为是行星。

对外太阳系，天文学家曾用照相方法做过多次巡查，但一直未出现过有第十颗行星存在的证据。1983 年，红外天文卫星(IRAS)发射上天后，用红外光几乎完成了整